

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

#2
PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 25 SEP 2000

WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

DE 00/02324

EW

Aktenzeichen: 199 33 740.3

Anmeldetag: 19. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: RXS Kabelgarnituren GmbH, Hagen/DE

Bezeichnung: Lichtwellenleiterstecker und Verfahren zum Anschluß
an das Ende eines Lichtwellenleiters

IPC: G 02 B 6/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.München, den 22. August 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wässmäier

19.06.99

3

12

Zusammenfassung

Lichtwellenleiterstecker und Verfahren zum Anschluß an das Ende eines Lichtwellenleiters.

5

Bei der Erfindung handelt es sich um einen Lichtwellenleiterstecker aus einer Ferrule (2) mit werkseitig fixiertem Lichtwellenleiterstück (2a), die trennbar in einem Ferrulenhalter (9) fixierbar ist. Die thermische Anspleißung des Lichtwellenleiterstücks (2a) mit dem Ende (6) eines anzuschließenden

10 Lichtwellenleiters (14) erfolgt vor dem Fixieren der Ferrule (2) in der Aufnahme (18) des Ferrulen-Halters (9).

Figur 2

15

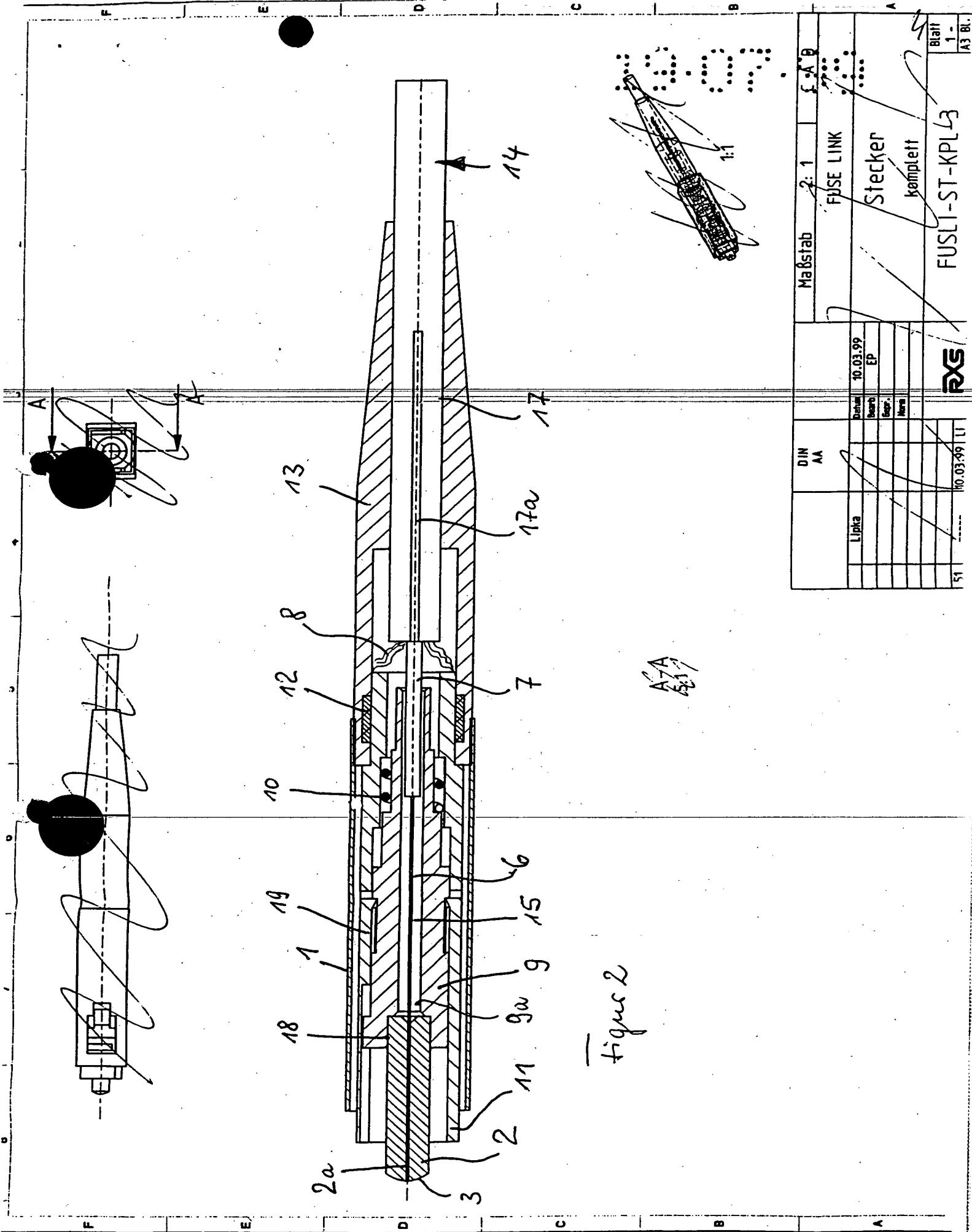


Figure 2

Beschreibung

Lichtwellenleiterstecker und Verfahren zum Anschluß an das Ende eines Lichtwellenleiters.

5

Die Erfindung betrifft einen Lichtwellenleiterstecker mit einem werkseitig in einer Ferrule fixierten Lichtwellenleiterstück, wobei das nach außen gerichtete Ende des Lichtwellenleiters mit einer geschliffenen Oberfläche versehen ist

10 und das nach Innen gerichtete Ende aus der Ferrule hervorsteht und durch eine thermische Schweißung mit dem eingeführten Ende eines anzuschließenden Lichtwellenleiters verbunden ist, wobei außerdem die Ferrule in einem Ferrulenhalter fixiert ist.

15

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Anschluß dieses Lichtwellenleitersteckers an das Ende eines Lichtwellenleiters.

20 An sich bekannt sind zwei Gruppen von Steckern, werksmontierte und feldmontierbare Stecker. Mit werksmontierten Steckern können sehr gute mechanische und optische Eigenschaften erreicht werden. Es können damit alle Arten von Fasern an die entsprechenden Stecker konfektioniert werden. Die Stirnflächen der Stecker können entsprechend den Anforderungen mit allen bekannten Schliffen versehen werden, wie z.B. 0°PC, APC oder UPC. Dabei ist jedoch von Nachteil, daß diese Art von Steckern mit einem Stück Glasfaser versehen werden muß (Pigtail) dessen Länge meist zwischen 2,5 und 3 Metern beträgt. Das Ende dieses Glasfaserstückes wird dann an das anzuschließende Kabel angespleißt. Damit entsteht jedoch eine zusätzliche Verbindung, bzw. Spleißstelle, die eine zusätzliche Dämpfung in die Übertragungsstrecke einbringt. Diese Verbindungsstelle muß dann noch zusätzlich mit einem entsprechenden mechanischen Schutz umgeben werden.

30

35

19.07.99

Bei den sogenannten feldmontierbaren Steckern ist von Vor-
teil, daß das anzuschließende Kabel direkt an den Stecker an-
geschlossen werden kann. Damit entfällt der zusätzliche
Spleiß und auch der zusätzliche mechanische Schutz. Es sind

5 nun mehrere Systeme von feldmontierbaren Steckern bekannt.

Bei einem geklebten Stecker wird der Lichtwellenleiter in
einer entsprechenden Aufnahme eingeklebt und die Stirnfläche
wird anschließend geschliffen und poliert. Dieser Schleif-
und Poliervorgang gestaltet sich jedoch bei einigen Schliff-

10 arten recht schwierig oder kann gar nicht ausgeführt werden.

Bei sogenannten gespleißten Steckern ist eine Synthese von
werksmontierten und feldmontierbaren Steckern vorgenommen.

Bei diesen Steckern wird der schwierige Teil des Einklebens
der Lichtwellenleiter und das Schleifen der Stirnfläche be-

15 reits im Werk durchgeführt und das Verbinden, bzw. Anspleißen
des anzuschließenden Lichtwellenleiters wird dann vor Ort bei
der eigentlichen Feldmontage ausgeführt. Im Prinzip ent-
spricht dieser Steckertyp einem werksmontierten Stecker, doch
wird hier kein zusätzlicher Aufwand für das Schützen der

20 Spleißstelle benötigt, weil sich der Spleiß direkt im Stecker
befindet. Ein derartiger Steckertyp ist unter dem Namen
"FuseLite-Stecker" bekannt. Bei einem derartigen "FuseLite-
Stecker" wird eine werksmontierte Ferrule mit einem einge-
klebten und stirnseitig verschliffenen Lichtwellenleiter ver-
wendet, bei dem auf der zweiten Stirnseite ein Lichtwellenlei-
terstück übersteht. An dieses Lichtwellenleiterstück wird der
anzuschließende Lichtwellenleiter direkt innerhalb des Stek-
kergehäuses durch thermische Spleißung angesetzt. Dies bedeu-
tet, daß der Stecker in diesem Bereich entsprechende Ausspa-

30 rungen aufweisen muß, durch die der Lichtbogen zur Verschwei-
ßung geführt werden muß. Dies bedeutet, daß der Stecker in
diesem Bereich aus hochwertigem und äußerst hitzebeständigem
Material bestehen muß. Dieses Material darf sich bei den be-
stehenden hohen Temperaturen nicht verziehen, da sonst die

35 nötige Spleißqualität nicht erreicht werden kann. Als Mate-
rial wird hierfür hochwertiges Keramik, z.B. Zirkonium, ver-
wendet.

19.07.99

7

3

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 19517750 ist nun ein Lichtwellenleiterstecker bekannt, bei dem in einer Verbindungshülse das Ende eines bereits fest fixierten Lichtwellenleiterstückes mit dem Ende eines anzuschließenden Lichtwellenleiters durch thermische Schweißung verbunden wird. Hierzu sind seitliche Öffnungen in die Verbindungshülse eingearbeitet, durch die die Schweißelektroden an die Spleißstelle herangeführt werden.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen feldmontierbaren Lichtwellenleiterstecker zu schaffen, bei dem die vorgenannten Schwierigkeiten bezüglich des Spleißens vereinfacht sind und bei dem auch weniger hochwertige Materialien im Spleißbereich verwendet werden können. Die gestellte Aufgabe wird nun mit einem Lichtwellenleiterstecker der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß die Ferrule mit dem fixierten Lichtwellenleiter vor der thermischen Schweißung des Lichtwellenleiterendes vom Ferrulenthalter trennbar ist, daß die Ferrule nach der thermischen Schweißung 15 in eine Aufnahme des Ferrulenthalters eingepresst ist, daß über dem Ferrulenthalter ein Basisgehäuse mit einer achsial wirkenden Druckfeder angeordnet ist, daß ein Krimpring zur Fixierung der Zugelemente des Lichtwellenleiters auf dem Basisgehäuse aufgepresst ist, daß ein Knickschutz über dem Mantel des anzuschließenden Lichtwellenleiters und dem Ende des Basisgehäuses aufgebracht ist und daß ein Außengehäuse mit Rastelementen überdeckend aufgezogen ist.

Weiterhin stellt sich bei der Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren zum Anschluß des erfindungsgemäßigen Steckers an das Ende eines Lichtwellenleiters zu entwickeln. Diese gestellte Aufgabe wird mit dem Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

35 Durch den Aufbau des erfindungsgemäßigen Lichtwellenleiterstekkers ist als besonderer Vorteil gegenüber dem Stand der Technik hervorzuheben, daß das Anspleißen des in einer Ferrule

19.07.99

4

gehaltenen Lichtwellenleiterstückes mit dem Ende des anzu-schließenden Lichtwellenleiters nicht innerhalb eines Stek-kergehäuses, sondern separat außerhalb davon ausgeführt wer-den kann. Zusätzlich ist nun möglich, daß auch ein normales
5 optisches Spleißgerät für die thermische Schweißung der Lichtwellenleiterenden verwendet werden kann. Das bedeutet, daß für das Anspleißen nicht wie bisher üblich ein besonders modifiziertes Spleißgerät eingesetzt werden muß, das auf die Geometrie des Steckergehäuses abgestimmt sein muß. Außerdem

10 findet die Schweißung außerhalb der Ferrule statt, so daß das Material der Ferrule nicht mehr den hohen Temperaturen wäh-rend des thermischen Schweißvorganges ausgesetzt wird. Nach dem Schweißvorgang erfolgt dann der Zusammenbau des Lichtwel-15 lenleitersteckers, wobei zunächst die Ferrule in eine Auf-nahme eines Ferrulenhalters eingepresst und dadurch in exak-ter Lage fixiert wird. Anschließend werden die weiteren Ein-zelteile des Lichtwellenleitersteckers, die vorher bereits in der entsprechenden Reihenfolge auf den anzuschließenden Lichtwellenleiter aufgeschoben wurden, über der Ferrule und
20 dem Ferrulenharter positioniert. Die aufwendige Spleißung durch Verschweißung innerhalb des Lichtwellenleitersteckers bzw. einer eigens hierfür modifizierten Ferrule und einem auch eigens hierfür geschaffenen Schweißgerät entfällt somit völlig. Die Spleißung ist somit Routinemontage, wie sie sonst auch bei jeder thermischen Lichtwellenleiterspleißung zwi-schen zwei Lichtwellenleiterenden durchgeführt wird. Der hierfür beschriebene Aufbau des Lichtwellenleitersteckers kennzeichnet auch gleichzeitig das erfindungsgemäße Verfah-ren, nach dem der Lichtwellenleiterstecker nach erfolgter
30 thermischer Verschweißung der Lichtwellenleiterenden zusam-men gebaut wird. Dabei ist bei dem Verfahren besonders von Vorteil, daß die Spleißung vor dem Zusammenbau des Lichtwel-35 lenleitersteckers in den durch die Einzelteile vorgegebenen Abständen und Maßen erfolgt. Dadurch sind bereits bei diesem ersten Vorgang alle Positionen der Einzelteile für den Zusam-menbau vorgegeben.

19.07.99

5

Die Erfindung wird nun anhand von vier Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt den fertig montierten Lichtwellenleiterstecker.

5

Figur 2 zeigt den Lichtwellenleiterstecker nach Figur 1 in einem Längsschnitt.

Figur 3 zeigt das Basisgehäuse des Lichtwellenleitersteckers

10 mit eingeführter Ferrule.

Figur 4 verdeutlicht den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der thermischen Verschweißung der Lichtwellenleiterenden und zur Montage des Lichtwellenleiterstek-
15 kers.

In Figur 1 ist der Lichtwellenleiterstecker gemäß der Erfindung in zusammengebautem Zustand dargestellt. So ist hieraus die in einem Basisgehäuse 11 eingesetzte Ferrule 2 zu erkennen, in der das zum Anspleißen benötigte Lichtwellenleiterstück 2a zentrisch angeordnet ist. Die Stirnflächen 3 der Ferrule 2 und des Lichtwellenleiterstückes 2a sind bereits mit einem geeignetem Schliff, wie z.B. mit einem der an sich bekannten Schliffarten 0° PC, APC, UPC, werksseitig versehen, so daß bei der eigentlichen Steckermontage keine aufwendigen und diffizilen Arbeiten mehr ausgeführt werden müssen. Über dem Basisgehäuse 11 ist ein Außengehäuse 1 aufgesetzt, das mit den entsprechenden Rastelementen 20a zum Fixieren des Lichtwellenleitersteckers versehen ist. Am gegenüberseitigen
20 Ende des Lichtwellenleitersteckers ragt der Knickschutz 13 heraus. Ferner ist ein Schnitt II -II angedeutet, der in Figur 2 erläutert wird.

Die Figur 2 zeigt den gesamten inneren Aufbau des erfindungsgemäßen Lichtwellenleitersteckers, wobei bereits die Lichtwellenleiterverbindung an der Spleißstelle 15 fertiggestellt ist. Daraus geht hervor, daß die Ferrule 2 mit dem bereits

19-07-99

werkseitig eingesetzten Lichtwellenleiterstück 2a und der ebenfalls werkseitig mit dem gewünschten Schliff versehenen Stirnfläche 3 nach der erfolgten Spleißung in einer Aufnahme 18 des Ferrulenhalters 9 eingepreßt und dadurch fixiert ist.

5 Innerhalb einer Bohrung 9a des Ferrulen-Halters 9 befinden sich die an der Spleißstelle 15 miteinander verbundenen Enden des Lichtwellenleiterstückes 2a und des anzuschließenden Lichtwellenleiters 6, der im Schweißstellenbereich von seinem Coating 7 befreit ist. Die Zugentlastungselemente 8, z.B.

10 Kevlar-Fäden, des Lichtwellenleiters 14, sind am Ende des Basisgehäuses 11 mit Hilfe eines Krimpringes 12 fixiert. Das Basisgehäuse 11 ist durch federnde Rastelemente 19 mit der Ferrule 9 in seiner Lage gesichert. Auf einem rückseitigen Absatz des Basisgehäuses 11 ist eine Druckfeder 10 aufgezogen, die den erforderlichen Anpreßdruck beim eingeführten Stecker gewährleistet. Weiterhin ist der Knickschutz 13 dargestellt, der unzulässiges Abknicken des eingeführten Lichtwellenleiters 14 verhindert. Außerdem ist erkennbar, daß der Mantel 17 bei der Montage mit Längsschlitten 17a versehen 20 wurde.

In Figur 3 ist das Basisgehäuse 11 mit einem Rastelement 20b dargestellt, das zum Einrasten in das später umgebende Außengehäuse dient. Ferner ist nochmals die eingesetzte Ferrule 2 mit dem Lichtwellenleiterstück 2a und der geschliffenen Stirnfläche 3 dargestellt.

Aus Figur 4 geht hervor, wie die Einzelteile des Lichtwellenleitersteckers zur Montage vor dem Spleißvorgang zusammenge stellt werden, so daß durch diese Darstellung auch das erfindungsgemäße Verfahren abgeleitet werden kann. So wird der Mantel 17 des Lichtwellenleiterkabels 14 auf einer Länge von ca. 20 mm mit Längsschlitten 17a versehen, damit die Zugentlastungselemente 8 des Lichtwellenleiters 14 erfaßt werden 30 können. Außerdem wird der Lichtwellenleiter 14 im Bereich der Schweißstelle 15 ca. 8 mm lang von seinem Coating befreit. Über den Mantel 17 des Lichtwellenleiters 14 wird nun der 35

19.07.99

7

Reihe nach der Knickschutz 13, der Krimpring 12 und das Basisgehäuse 11 aufgeschoben. Unter dem durch Längsschlitte 17a geöffneten Mantel 17 wird der Ferrulen-Halter 9 mit der rückseitig aufgebrachten Druckfeder 10 aufgeschoben, wobei der

5 Lichtwellenleiter noch ca. 10 mm lang mit seinem Coating 7 hervorsteht. Damit ist der anzuschließende Lichtwellenleiter 14 in einer Gesamtlänge von ca. 38 mm für die Spleißeung mit dem Ende des in der Ferrule 2 überstehenden Lichtwellenleiterstückes 2a vorbereitet. Nun wird das mit den Einzelteilen

10 vorbereitete Ende des Lichtwellenleiters 14 in ein ganz normales, an sich bekanntes thermisches Lichtwellenleiterspleißgerät SG, das hier nur symbolhaft dargestellt ist, eingelegt und mit Einspannklemmen E in seiner Lage fixiert. Von der anderen Seite des Lichtwellenleiterspleißgerätes SG wird das in der Ferrule 2 bereits

15 werkseitig fixierte Lichtwellenleiterstück 2a bis zur Spleißstelle 15 dagegen geschoben und ebenfalls mit Einspannklemmen E fixiert, wobei die Länge des überstehenden Lichtwellenleiterstückes 2a ca. 6 mm beträgt. Die Maßangaben in dieser Figur sind nur als Beispiele anzusehen und sind jeweils selbstverständlich dem verwendeten Lichtwellenleiterstecker entsprechend anzupassen. Nachdem nun in der an sich bekannten Weise die thermische Spleißeung durchgeführt worden ist, wird

20 der Ferrulenhalter 9 gegen die Ferrule 2 geschoben, wobei letztere in einer Aufnahme 18 (s. Figur 2) eingepreßt und fixiert wird. Damit sind die Spleißstelle 15 und auch die freigelegten Lichtwellenleiterenden geschützt in der Bohrung des Ferrulen-Halters 9 untergebracht. Durch diesen erfindungsähnlichen Aufbau und Montagevorgang ist möglich gemacht, daß ein

30 handelsübliches Lichtwellenleiterspleißgerät verwendet werden kann. Nachfolgend werden dann die restlichen vorher aufgeschobenen Einzelteile über dem Ferrulenhalter 9 angeordnet, wobei zusätzlich durch den Krimpring 12 die Zugentlastungselemente 8 des Lichtwellenleiters 14 auf dem Ferrulenhalter

35 aufgeklemmt und fixiert werden. Zweckmäßig ist noch, wenn der Ferrulenhalter 9 noch ein Stück von ca. 2 bis 3 mm unter den ungeschlitzten Kabelmantel 17 eingeschoben wird.

19.07.99

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich geworden, daß die Schweißstelle bei der Anspleibung des anzu-
schließenden Lichtwellenleiters doch innerhalb des Lichtwel-
5 lenleitersteckers liegt, ohne daß spezielle Bohrungen bzw.
Aussparungen für den Schweißvorgang in der Ferrule vorgesehen werden müssen. Dies vereinfacht die Ferrule ganz erheblich,
da erstens kein hochtemperaturfestes Material verwendet wer-
den muß und zweitens eine einfache Hülsenform völlig ausrei-
10 chend ist. Zusätzlich ist von Vorteil, daß bei diesem Verfah-
ren auch keine Modifizierung oder Neugestaltung von Lichtwel-
lenleiterspleißgeräten benötigt wird.

19.07.99

Patentansprüche

1. Lichtwellenleiterstecker mit einem werkseitig in einer Ferrule fixierten Lichtwellenleiterstück, wobei das nach außen gerichtete Ende des Lichtwellenleiterstückes mit einer geschliffenen Oberfläche versehen ist und das nach innen gerichtete Ende des Lichtwellenleiterstückes aus der Ferrule hervorsteht und durch eine thermische Schweißung mit dem eingeführten Ende eines anzuschließenden Lichtwellenleiters ver-

10 bunden ist, wobei außerdem die Ferrule in einem Ferrulen-Halter fixiert ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Ferrule (2) mit dem fixierten Lichtwellenleiterstück (2a) vor der thermischen Schweißung der Lichtwellenleiterenden vom Ferrulenhalter (9) trennbar ist,

daß die Ferrule (2) nach der thermischen Schweißung in eine Aufnahme (18) des Ferrulenhalters (9) eingepreßt ist,

daß über dem Ferrulenhalter (9) ein Basisgehäuse (11) mit einer achsial wirkenden Druckfeder (10) angeordnet ist,

20 daß ein Krimpring (12) zur Fixierung der Zugentlastungselemente (8) des Lichtwellenleiters (14) auf dem Basisgehäuse (11) aufgepresst ist,

daß ein Knickschutz (13) über dem Mantel (17) des anzuschließenden Lichtwellenleiters (14) und dem Ende des Basisgehäuses (11) aufgebracht ist, und

daß ein Außengehäuse (1) mit Rastelementen (20a) überdeckend aufgezogen ist.

2. Lichtwellenleiterstecker nach Anspruch 1,

30 dadurch gekennzeichnet,

daß das Basisgehäuse (11) mit Hilfe von Rastelementen (19) auf dem Ferrulenhalter (9) fixiert ist.

3. Lichtwellenleiterstecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

19.07.99

14

10

daß die Enden des Lichtwellenleiterstückes (2a) und des anzu-schließenden Lichtwellenleiters (6) mit der dazwischen lie-genden Schweißstelle (15) innerhalb der Längsbohrung (9a) der Ferrule (9) geschützt geführt sind.

5

4. Lichtwellenleiterstecker nach einem der vorhergehenden An-sprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Außengehäuse (1) mit Rastelementen (20a) versehen

10 ist, die mit denen von Steckeraufnahmen korrespondierend wirken.

5. Verfahren zum Anschluß des Lichtwellenleitersteckers nach einem der vorhergehenden Ansprüche an das Ende eines anzu-

15 schließenden Lichtwellenleiters,

dadurch gekennzeichnet,

daß zunächst der Knickschutz (13), der Krimpring (12) und das Basisgehäuse (11) auf dem Mantel (17) des anzuschließenden Lichtwellenleiters (14) aufgeschoben wird,

20 daß der Mantel (17) des Lichtwellenleiters (14) durch minde-stens einen Längsschlitz (17a) in der für den Lichtwellenlei-terstecker erforderlichen Länge geschlitzt wird,

daß das Ende (6) des Lichtwellenleiters (14) in der für die Spleißeung erforderlichen Länge vom Coating (7) befreit wird,

daß der Ferrulenhalter (9) mit der am Ende aufgesetzten Druckfeder (10) auf den Lichtwellenleiter (14) aufgeschoben wird,

daß das aus der Ferrule (2) überstehende Ende des Lichtwel-20 lenleiterstücks (2a) und das Ende (6) des anzuschließenden

Lichtwellenleiters (14) in einem an sich bekannten thermi-schen Lichtwellenleiterspleißgerät (SG) mit einander verbun-den werden,

daß danach die Ferrule (2) in die stirnseitige Aufnahme (18) des Ferrulenhalters (9) eingepresst wird,

35 daß das Basisgehäuse (11) darüber geschoben und fixiert wird, daß der Krimpring (12) über den Zugentlastungselementen (8) des Lichtwellenleiters (14) aufgepresst wird,

19.07.99

15

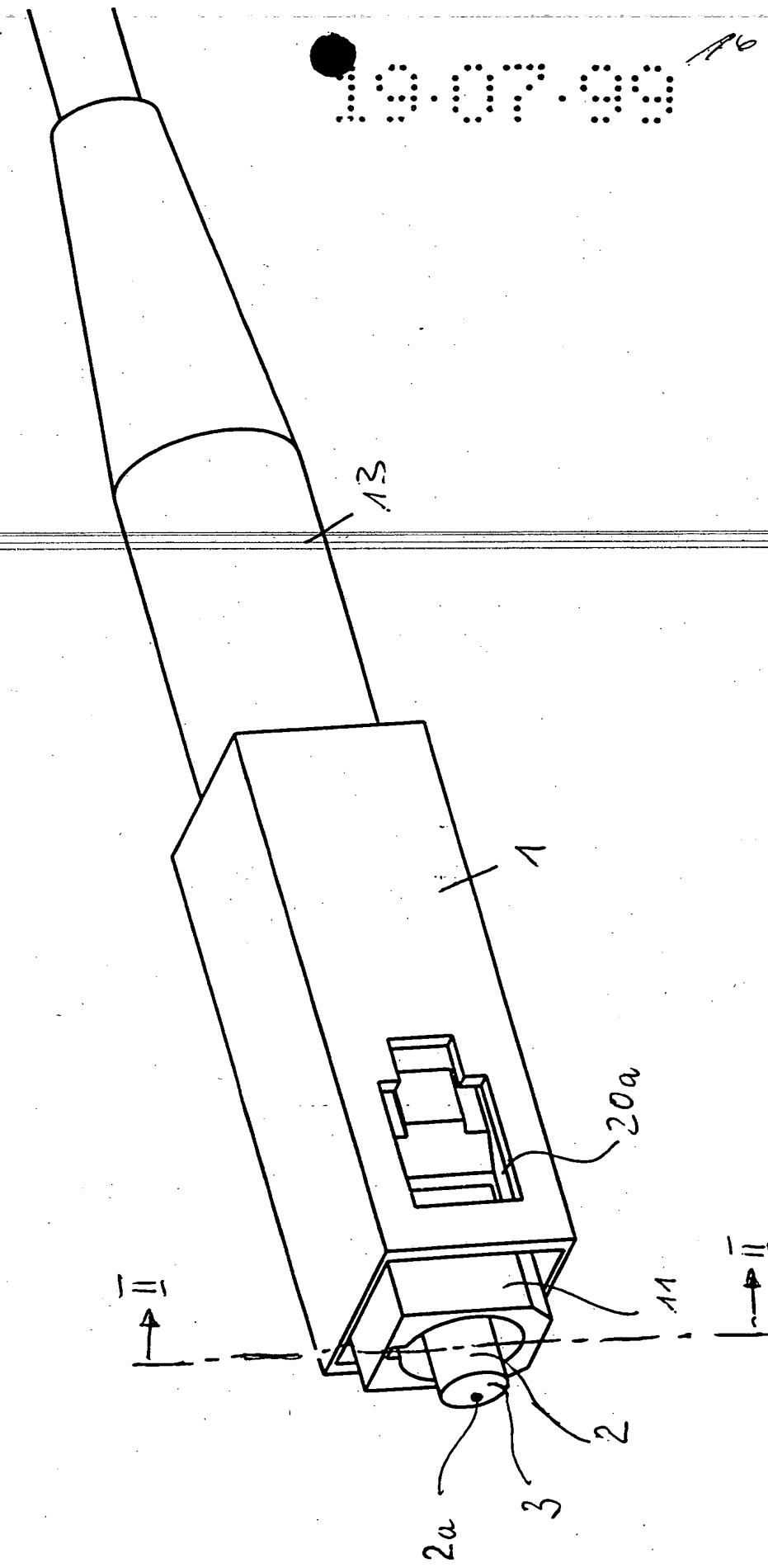
11

daß der Knickschutz (13) am Basisgehäuse (11) fixiert wird,
und daß das Außengehäuse (1) über die montierte Steckerein-
heit aufgezogen wird.

5

19.07.99 ¹⁰

figure 1
(signif.)



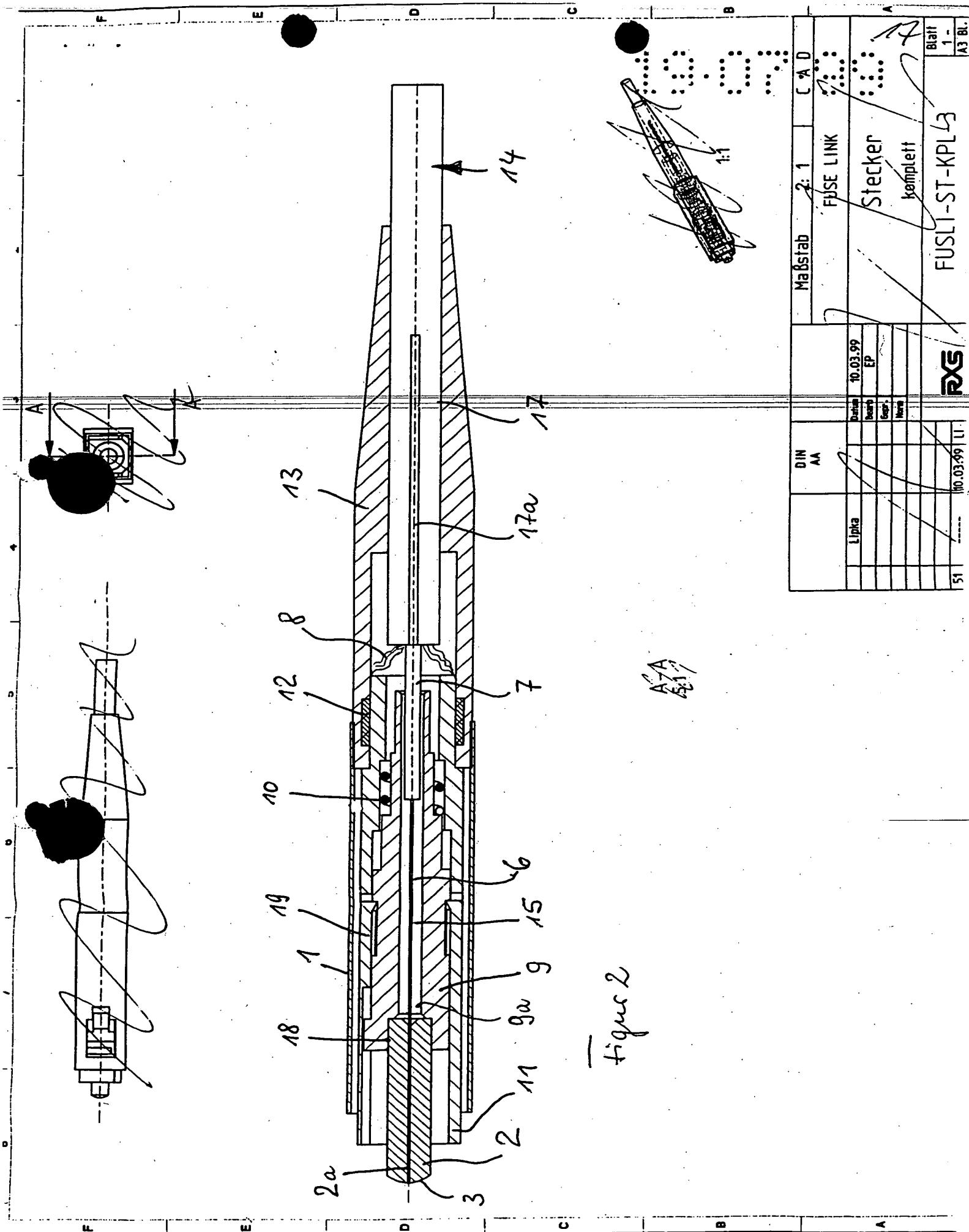


Figure 2

19.07.99

18

Figure 3

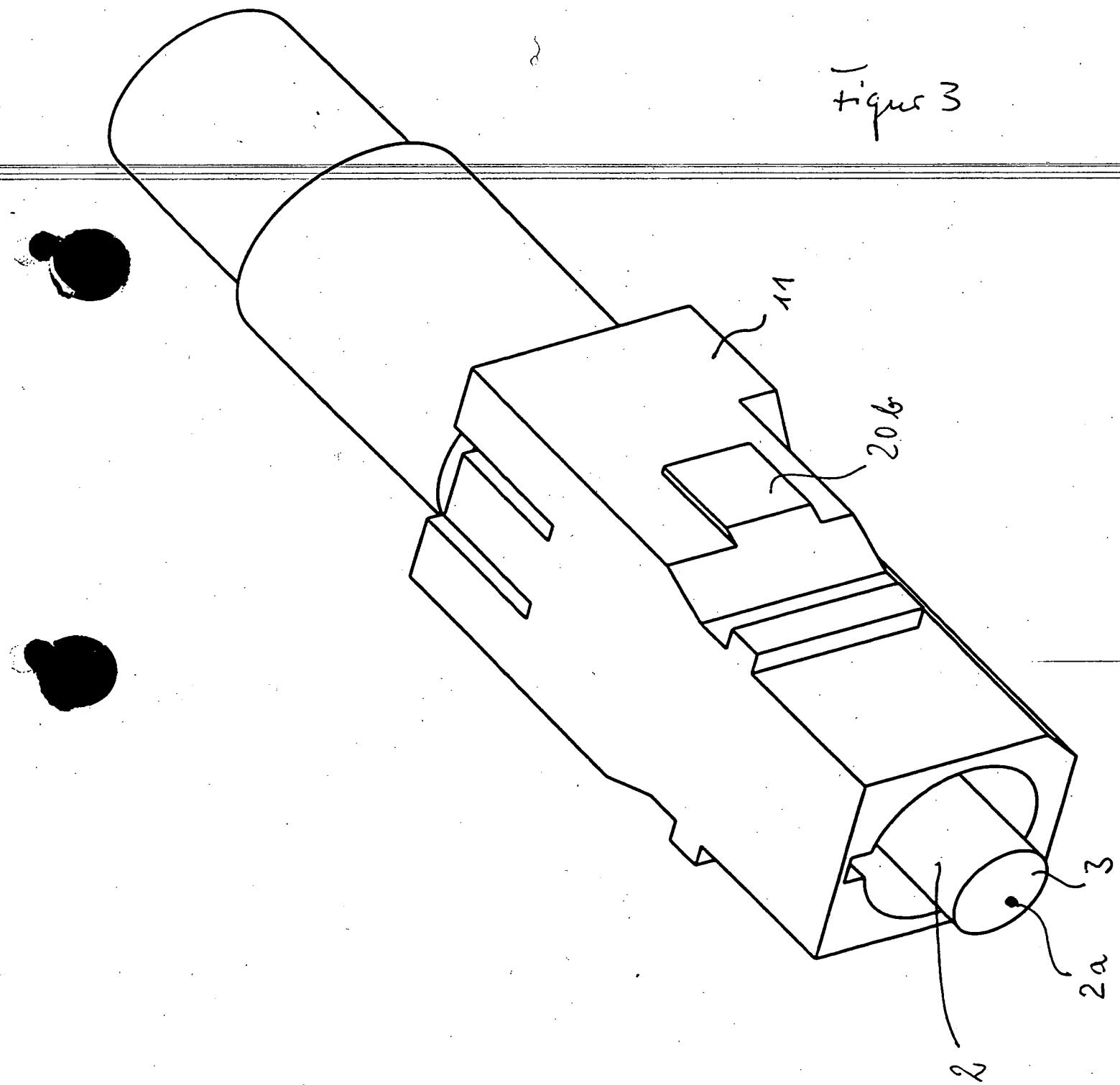


Figure 4

